

A várpalotai neogén medence középső-miocén képződményeinek vizsgálata

című OTKA kutatási téma 2009. évi zárójelentése

Rövid összefoglalás:

A kutatási témában a terület középső miocén korú földtani képződményeinek vizsgálatával foglalkoztam rétegtani egységenként földtani, rétegtani és őslénytani szempontból, felszíni, mélyfúrási és bányászati adatok alapján. A feldolgozás a korábbi alsó-miocén témám (T 026440) folytatása, amelyben már jeleztem, hogy a kárpáti emelet üledéksorára a medence ÉNy-i részén (Bántapuszta) a legidősebb bádeni (M4a) meszes-durvatörmelékű összlet diszkordánsan települ gazdag ősmaradvány együttesével. A kutatófúrásokban sikerült az M4a szintet az egész medencében azonosítani. Bántapusztáról leírtam a „Lajtai Mészke Formáció Ösküi Tagozatát”, míg a D-i medencéből a „Berhida Tagozatot.” A fiatalabb alsó-bádeni (M4b) erős diszkordanciával következik az alatta lévőre. A középső- és felső-bádeni képződmények vizsgálatát is elvégeztem. A szarmata rétegsor kifejlődési viszonyait és gazdag faunáját is feldolgoztam.

Final Report of OTKA of the year 2009 on the Project „The Study of the Middle Miocene Formations of the Várpalota Neogene Basin”

Brief Summary:

The author studied the Middle Miocene geological formations of the area, concerning each stratigraphic unit in geological, stratigraphical and paleontological point of view, on the basis of data derived from surficial investigations, from boreholes and mining activity. This study is a continuation of the author's previous, Lower Miocene topic (T 026440), in which he suggested that in the northwestern part of the basin (Bántapuszta) the Karpatian succession unconformably overlies the oldest Badenian (M4a) calcareous-coarse-clastic sequence with a rich fossil assemblage. In boreholes the M4a horizon could have been identified in the entire basin. From Bántapuszta the author has described the „Öskü Member” of the Ljta Limestone Formation”, whereas from the southern basin the „Berhida Member” of this formation. The younger Lower Badenian (M4b) covers the underlying sediments with a significant unconformity. Author has elaborated the Middle and Upper Badenian sediments, as well as the facies conditions of the Sarmatian succession and its rich fauna.

Eredményeit alkalmasnak tartja-e arra, hogy azok a kutatás fejlesztés folyamatában gazdasági haszonra vezessenek?

Igen! Ugyanis az elvégzett kutatás eredményei az ásványi nyersanyag kutatási tevékenységéhez, valamint a földtani térképezési munkálatokhoz az ismereteket gyarapítják.

A kutatás hasznosításához nem történt gyakorlati lépés.

A kutatásban résztvevő azonos a szerződésben szereplő személlyel.

Az elvégzett munka megfelel a munkatervben tervezettnek.

A projektben foglalkoztatott kutató száma teljesidő-egyenértékre átszámolva: 1000óra/év.

Szakmai beszámoló:

Zárójelentés

A várpalotai neogén medence középső-miocén képződményeinek vizsgálata
1. című kutatási témáról

Az elmúlt öt évben (2004-2008) a várpalotai neogén medence középső-miocén korú képződményeinek földtani, rétegtani, tektonikai és őslénytani vizsgálatával foglalkoztam. Indokolttá tette ezt:

- A Paratethys, sőt az egész mediterrán térségben egyedülálló volta;
- A rengeteg felszíni és mélyfúrási adat és a még begyűjtésre váró anyag mennyisége;
- Részletes vizsgálatuk- az ősmaradvány anyaggal együtt _ hézagpótló _ jelentőségű.

Hatalmas mennyiségű, felszínről és mélyfúrásokból gyűjtött anyag, valamint földtani dokumentáció állt rendelkezésemre. Ezt a kutatási idő alatt tovább bővítettem a bántapusztai területről rendszeres gyűjtéssel, árkolási és aknázási munkákkal, továbbá mélyfúrási mintaraktárakból. A rendelkezésemre álló anyagok feldolgozása során a súlyt az ősmaradványokra helyeztem, mindenekelőtt a puhatestű faunákra, különösképpen a helyes földtani-rétegtani kép kialakítása céljából.

Noha a várpalotai medence középső-miocén képződményeivel már több, mint félévszázada foglalkozom, az begyűjtött anyagok és földtani adatok feldolgozása és értékelése mégis sok új eredményezett.

A várpalotai neogén medence ösföldrajzi szempontból a következő tájegységekre tagolható (L: a térképi vázlatot!):

- Bántapusztai-medence, melynek Ny-i részén mintegy 2 km² területen a felszínen található az ottngai, kárpáti és a legidősebb alsó-bádeni tengeri eredetű képződmények, főleg meszes és durvatörmelékes kifejlődésben.
- Előbbi medencerésztől a Várpalotai főtörésvonal választja el a tőle D-re lévő Sárréti medencét, mely Várpalota és Ősi helységek között húzódik Ny-K-i irányban.
- A D-i medencerész Ősi és Küngös községek között húzódik, É-D-i csapással.

A várpalotai neogén medencében a következő miocén rétegtani egységeket vizsgáltam:

Az alsó-miocén ottngai (M2) és kárpáti (M3), valamint a középső-miocén legalsó vagy legidősebb bádeni (M4a), a fiatalabb alsó-bádeni (M4b), a középső-bádeni (M4c), a felső-bádeni (M4d) és a szarmata (M5) üledéksorokat (utóbbi is taglalva).

Már az előző (alsó-miocén, ottngai-kárpáti) kutatási témámról készült záróbeszámoló jelentésemben is foglalkoztam az alsó-miocén (kárpáti) határt a bántapusztai területenfeltáró kutatóárok eredményével, amennyiben a kárpáti korú bryozoás-balanuszos konglomerátum összletre a tengeri legalsó bádeni (a nemzetközi megállapodások alapján M4a jelzésű) rétegsor nem közvetlenül települ, hanem 2,5 m vastag folyami eredetű kavics és homok rétegcsoport közbeiktatásával. Ez a tény is biztosan jelzi, hogy a medence peremein regresszió történt a rétegtani határon, tehát egy kisebb orogén mozgás történt ebben az időszakban. Kiegészítésként megjegyzem, hogy a felső félméterben említett, a D-i terület környezetéből, a Lovasi Aggagpalából származó kiszorításos eredetű kvarcit teléranyag alapján, az előrenyomuló M4a tenger báziskavicsának is tekinthető.

Már a korábbi alsó-miocén témájú kutatási zárójelentésemben jeleztem, hogy a kárpáti emeletbe tartozó üledéksor felső rétegtani határának a megvonása a legproblematisabb. Ugyanis én is korábban beleléptem abba a plauzibilisnek tűnő csapdába, hogy az alsó-bádeni kárpáti határ a Stille-féle „főstájer fázissal” azonos. Ezt a jelentős földkéregmozgást – erős lepusztítással, folyóvölgy bemaródásokkal, a kárpáti képződmények felszínének oxidálódásával, valamint szárazföldi üledékek felhalmozódásával – már korábban kimutattam. Mintegy 20 évvel ezelőtt a kárpáti fölött települő echinoideás, anomias, molluszkás mészkőben egy *Borelis melo* (F.M.) foraminifera példányt találtam, amely az elsőként kezdte megingatni hitemet az üledéksornak a kárpátiba való rétegtani helyességét illetően, mert ennek a foraminifera

ferának a megjelenését nemzetközileg a „Langhiano”-ba teszik, ami a Paratethys alsó-bádeni emeletének felel meg. Mivel a „főstájer mozgási” érvet nagyon erősnek találtam, szükségessé tartottam, a tárgyi rétegösszlet teljesebb körű megvizsgálását, beleértve a medencebeli kifejlődéseket is, elsősorban az ősmaradvány anyagot, valamint a lithológiai alsó és felső elhatárolásokat.

A bántapusztai meszes, durvatörmeléken és homokos üledéksor vastagsága kb 27 m-re tehető. Litosztratigráfiai besorolás szempontjából a Lajtai Mészke Formációba helyezem új tagozatként, melynek az **Ösküi Tagozat** elnevezést adtam, mert a Bánta-pusztai helység Ösküi községhez tartozik. (L. a rajzos rétegoszlopot!)

További gyűjtéseket produkáltam tehát a tárgyalta rétegsor felszíni feltárásaiból, valamint kutató aknáknak és árok létesítésével, sikeres eredménnyel. A meghatározott ősmaradvány anyag legfontosabb elemei a nagyforaminifera közé tartozó *Heterostegina* (újabbban *Planostegina*): *Heterostegina granulata* Papp-Küpper, *H. politata* Papp-Küpper, *H. costata* (d'Orb.) A felsorolt fajok között az első kettő az alsó -bádeniben jelenik meg, míg a harmadik esetleg már megjelenhet korábban, de fő előfordulása az alsó-bádenire jellemző. A homok rétegekben igen sok egyéb öböl-faciesű bentos foraminifera is található.

A képződmények sok puhatestű maradványt tartalmaznak, az aragonitos héjúak többnyire lenyomatként, de a legelső molluszkás-echinoideás mészkő kifejlődésekben főleg a Cardita félék között héjasak is találhatók. Mindösszesen a bántapusztai kifejlődésből kerekén 150 puhatestű taxont különítettem el, illetve határoztam meg. Leggyakoribb alak a puhatestű faunában az 1967-ben új fajként leírt *Ostrea (Alectrionia) karpatica*, mely ezideig csak a várpalotai medencének ebből a rétegtani szintjéből ismert. Az Ösküi Tagozat puhatestű faunájából feltűnően sok olyan alak került elő, amely ezideig csak az alsó-miocénből ismert, vagy a gazdag É-olasz, vagy a Ny-francia alsó-miocén, esetleg a mélyebb középső-miocén előfordulásából publikált. Ilyenek például: *Arca taurocostulata* Sacco, *Anadara girondica* Mayer, *Barbatia candida idae* Fucini, *Striarca lactea gaimardi* Peyrot, *Pecten cristatocostatus* Sacco, *P. subarcuatus* Tourn., *P. dunkeri* Mayer, *F. labellipecten larteti* Tourn., *F. almerai* Cc. et P., *Aequipecten catalaunica* Alm. et Bof., *Ostrea sacculus* Duj., *Cubitostrea frondosa caudata* Münst., *C. frondosa delboisi* Mayer, *Monia tauraculeata* Sacco, *Spondylus concentricus* Bronn, *Mytilus cf. aquitanicus* Mayer, *As tarte incrassata sallomacensis* C. et P., *Pteria phalaneacea* Lamk., *P. studeri* Mayer, *Glans raulini* C. et P., *Cerastoderma nichelottii* Desh., *Laevicardium polycolpatum* C. et P., *L. multicostatum mioangulatum* Sacco, *Clausinella basteroti taurorudis* Sacco, *C. amidei tauratava* Sacco, *Chione (Ventricola) erasa* C. et P., *Macra miocaenica* Dollf. Et Dautz., *M. (Pseudoxyperas) oblonga* Millet, *Gastrana peregrina* Bast., *Psammobia ellipsoidalis* C. et P., *Panopea faujasi* Mém., *Lutraria angusta* Desh., Desh. *Turritella vermicularis planatula* Sacco, *Tricarinata* Brocc., *Zonarina subelongata* d'Orb., *Zonarina taurporcella* Sacco, *Mitra subangulata* Bell., *M. lecta* Bell. További finomító vizsgálatokkal a lista még tovább bővíthet. Rétegtani szempontból nincs nagy jelentősége a talált *Aturia aturi* Bast. (*Nautilidae*) példánynak, de arra utal, hogy a hosszan benyúló öbölben erőteljes volt a vízáramlás (cirkuláció), mely besodorta ezt a *cephalopoda* vázat.

A medence Ny-i részén lemélyült mélyfúrások egy része is feltárta a tárgyalta formációt hasonló faunaegyüttesekkel, mint pl. a V-313, V-137, V-140, stb. A V-318. sz. fúrás agyagos, faunadús képződményeiben az *O. karpatica* és Bryozoa ágak tömege uralkodott, mellettük *Heterostegina granulata* és *H. politata*, valamint nagy gyakorisággal *Alabamina armellae* Popescu, ugyancsak az alsó-bádenire jellemző foraminiferával.

A bántapusztai területen a kutató mélyfúrások bizonyossága alapján – amint azt korábbi publikációimban részletesen kimunkálva bemutattam – az Ösküi Formáció az erőteljes tektonikai mozgásoknak köszönhetően keleties irányban megdőlt, az M4a tenger regredált, majd a kiemelkedet területbe mély völgyek maródtak be (Kókay 1985) és a felszín pedig a szubtrópusi klímán barnára, vörösre oxidálódott. (Az eróziós völgyek ÉK-ies irányúak és így a Tegel-Roth vonal elősüllyedékébe, mint egykori folyómederbe torkollók.) Ezt a földtörténeti eseményt a kárpáti-bádeni határ jelenségeként értelmeztem, mint arra már fentiekben is utaltam. Ez a történés tehát most már nyilvánvaló, hogy az alsó-bádenin belül volt, azaz a Paratethys nemzetközileg elfogadott tagolása alapján az „alsó-lagenudae”-s és a „felső-lagenidae”-s, vagy másképpen az M4a és a M4b biozónák határán. Az erőteljes orogén lökést, majd lepusztítást követően nagy területre kihatóan epirogén süllyedés, illetve transzgresszió indult meg. Ennek eredményeként az M4b tenger benyomult a medencébe és bevágódott völgyeket nagyobb vastagságú üledéksorokkal töltötte fel, mint a kipreparálódott hátságokat a kutatófúrások bizonyossága alapján.

Előzőkből adódott a természetszerű kérdés felvetés, hogy az Ösküi Tagozatnak mi a medencebeli megfelelője, a heteropikus fáciése. A négy évtized során lemélyített rengeteg, főleg szénkutató furás dokumentációját átvizsgálva szoros szakmai szempontjaim alapján – mennyire fűrt a felső-bádeni széntelep alá maggal, mennyire volt megbízható a terepi feldolgozás, található-e maradvány raktári mintaanyag – mintegy 40 db fűrást találtam alkalmasnak az M4a összlet medencebeli kifejlődéseinek vizsgálatára, közöttük 26-ot ősmaradvány anyag feldolgozására. A legidősebb bádeni rétegsor medencebeli vastagsága 5-40 m, szürke homok, homokkő, aleurit, márga, agyagmárga és alárendelten kavics, melynek anyaga uralkodóan a Lovasi Agyagpala kizsórításos kvarcittelér anyagának koptatatlan törmeléke. A homokos üledékek felépítésében az Agyagpala finomabb törmeléke ismerhető fel tömegben. Az M4a sorozat általában a D-i medencében vastagabb, mint a Sárréti-ben.

Köztük húzódik az inklinációs tengely, melynek geomechanikai magyarázatát a medence tektonikai összefoglalójában (Kókay 1996) részletesen kielemeztem. Ezen a pseudoantiklinálison a kárpáti tenger két helyen tört át a D-i medencébe: egyszer a tengely Ny-i végén a Kikerítői-péti törés mentén; a másik áttörés pedig keletebbre az S-III. aknáól DNy-ra volt. Az inklinációs tengely többi része a kárpátiban elöntetlen maradt, amelyet csak az expanzívabb legalsó -bádeni tenger árasztott el, kivéve középtájon egy kis foltot (Ő-14 sz. fűrás), amely egy kis szigetként állt ki a fiatalabb alsó-bádeni transzgresszióig.

A legidősebb bádeni medencebeli kifejlődését **Berhidai Tagozat**-nak neveztem el, melynek alapszelvényét a berhidai Bh-3 sz. alapfűrás reprezentálja (L. a rajzos melléklet!), amely a legnagyobb vastagságban (40,5 m) is harántolta a tárgyalt az M4a üledéksort.

Elhatárolási kritériumok:

- Az alapszelvény fűrásban a legalsó-bádeni tengeri sorozat 3 m vastag dácittufit (Pentelényi L. vizsgálatai szerint inkább riódácit) rétegre települ, amely a kárpáti rétegsort zárja. Ezt a dácittufitos és bentonitos összletet a küngösi Kü-1 sz. fűrás még nagyobb vastagságban harántolta peremi közelségéből következően. Ezt erősíti meg az is, hogy a tufás sorozatra közvetlenül folyóvízi eredetű kavicsos homok és szárazföldi agyag települ, majd ezután következik az M4a elöntés. Az inklinációs tengely vonulatán az S-III aknáól DNy-ra fűrt Ő-26 sz. lyukban az M4a alatt nem a dokumentáció szerinti perm korú vörös Balatonfelvidéki Homokkő található, hanem a tetején vörösre oxidálódott kárpáti korú homokkő és agyagmárga összlet, mert alatta szenesedett növényi és puhatestű maradványok találhatók a szürkén maradt képződményekben. Az inklinációs tengely magasabb részei tehát hasonlóan szárazra kerültek a kárpáti végén,

mint a bántapusztai Ösküi Tagozat területén, vagy a Kü-1 fúrásban. A Sárréti-medencének inkább csak a K-i felében található néhány deciméteres tufás-bentonitos betelepülés a kárpáti és legalsó-bádeni határon. A város DNY-i szélén mélyült V-133 sz. alapfúrásban csupán biotitos hintés volt a kárpátit záró homokkőben. Általában tehát, ahol a tufás-bentonitos üledékek megtalálhatók a rétegtani határon, ott folyamatos volt a tengeri üledékképződés, csupán oszcilláció történt.

A legalsó-bádeni üledéksor felső elhatárolásáról szóltam az Ösküi Tagozat ismertetésénél, ahol ez a nagy kiemelkedést követő eróziós és feloxidálódási jelenségek következményeként viszonylag jól megfogható. A várpalotai medence többi részén ebben a regresszív időszakban egyenetlenül különböző fajta szárazföldi üledékek felhalmozódása történt. Az inotai Alumíniumkohótól D-re lemélyített Cs-17 sz. fúrás ebben a határszintben 16m vastag folyóvízi eredetűnek tekintendő homok összetétel határát. Főleg a Sárréti -medence K-i felében a rétegtani határon 1-6 m vastag élénkebb zöldes színű finomhomokos képződmény található, melyet laza csöves mészkiválások (rhizolit) jellemeznek. Ez szavannás területet feltételez ebben az időszakban. A Bh-3. sz. fúrás az M4a-M4b határon szárazföldi, uralkodóan vörösbarna színű agyagos és finomhomokos rétegsort talált 10,5 m vastagsággal. Sok kutató létesítményben 1-5 m vastag szürke, zsíros, olykor mészcsoós agyag jelzi a határt. Olyan esetekről tudok, ahol a határt azért nehéz megfogni, mert nem halmozódott fel szárazföldi üledék. Ilyen konkrét esettel találkoztam a bántapusztai területen a volt külfejtésű bánya Ny-i előterében a bekötő aszfaltos út Ny- i oldala mellett egy vízvezeték árok létesítésekor. Itt az erősen lepusztult M4a sorozathoz tartozó sárga homokra ugyancsak sárga homokkal települ az M4b szint, felsőrészában gazdag (80 faj) és jómegtartású puhatestű faunával a "Szabó-féle" homokbányára jellemezhetően. Ugyanakkor a pontos rétegtani határfelület pontosan nem észlelhető, mert a transzgredáló fiatalabb alsó-bádeni tenger azt összedolgozta.

A *Berhidai Tagozat* ősmaradvány együttese:

A tagozatot képviselő Sárréti és D-i medencebeli mélyfúrások homok, aleurit, agyag, agyagmárga, márga és homokkő képződményeket harántoltak általában gazdag ősmaradvány együttesekkel. Néhány mintát foraminiferákra is megvizsgáltam, de egyelőre nem láttam érdemesnek foglalkozni vele, mert szegényesek és nem korjelző értékűek. A puhatestű fauna általában véve rossz megtartású, többnyire porlódó héjúak és mállékonyak. Ennek ellenére kb. 300 fajt tudtam elkülöníteni és megállapítható, hogy az ismert Szabó-bányaitól a közös alakok ellenére is eltér, mert az Ösküi Tagozatéhoz hasonlóan inkább alsó-miocén karakterű, számos É-olasz és Ny-francia, de a Paratethysbeli előfordulásokból eddig nem ismert fajjal. Az ősmaradvány anyag bőségére jellemzőként: A Kü-2 sz. fúrásnak egyetlen rétegében (507,3-510,3 m-ig) 102 alakot határoztam meg, de az I-93 sz. fúrásban is hasonlóan gazdag volt. Kiemelt és jellemzőbb taxonok példaként:

Anadara girondica May., *A. turoniensis aquitanica* C. et P., *Barbatia (Soldania) gallica* May., *Nuculana westendorpi* Nyst., *N. sublaevis* Bell., *N. bonellii* Bell., *Flabellipecten larteti* Tourn., *F. pasinii* Men., *Aequipecten genton* Font., *Chlamys costai* Font., *Pallium (Lissopecten) cf. hyalinum* Poli., *Ostrea karpatica* Kókay, *O. frondosa percaudata* Sacco, *Monia tauraculeata* Sacco, *Carditopsis chavani* Glib., *Astarte solidula taurolevis* Sacco, *Beguinia rusticana* May., *Cerastoderma basteroti* Desh., *Acanthocardia grundensis varpalotensis n.ssp.*, *A. girondica* May., *A. cf. saucatsensis* May., *Bornia taurinensis* Sacco, *Montacuta exigua* Cossm., *Rochefortia duvergieri* C. et P., *Sportella degrangei* C. et P., *Spaniorinus* cf.

burdigalensis Cossm., *S. neuvillei* C. et P., *Diploldonta (Felaniella) brevifulcra* C. et P., *D. (Felaniella) biali* C. et P., *Phacoides michelottii* May., *Ventricola tauralternans* Sacco, *Circomphalus plicata rotundior* Kaut., *Paphia taurelliptica* Sacco, *Grateloupia irregularis* Bast. *Abra degrangei* Cossm., *A. stricta* Brocc., *Macoma cumana tauroparva* Sacco, *Gastrana fragilis persinuosa* C. et P., *Solenocurtus antiquatus miocaenicus* C. et P., *Gari (Macropsammus) biali* C. et P., *Thracia degrangei* C. et P., *Corbula carinata hoernesii* Ben, - *Gibbula subscalata* Boettg., *G.cf. proturbinoidea* Buettg., *Turritella vermicularis planatula* Sacco, *T. communis subuliformis* Boettg., *Protoma carniolica* Stache, *Bittium subgranosum evolutum* C. et P., *B. cf. laevielegans* Sacco, *Scala (Clathrus) kostejana* Boettg., *Subuluscala lagusen sis de Boury*, *Pyrgolampros miosulculatus* Sacco, *P. taurotransiens* Sacco, *Pyrgostelis var palotensis* n. sp., *Cingula (Parvisetia) pupina* C. et P., *Polinices arsenae* Boettg., *P. kostejana* Boettg., *P. catena varians* Duj., *Actaeon striatellus parvula* C. et P., *Retusa truncatula clavata* Sacco, etc.

A felsorolt alakok között a leggyakoribbak az *Anadara gironica*, *Nuculana westendorpi*, *Ostrea karpatica*, *Acanthocardia grundensis varpalotensis*, a kistermetű *Erycinidae* és *Leptonidae* félék legalább 15 fajjal képviselve. Gyakori és az alsó-miocénre jellemző alak a *Gastrana fragilis persinuosa* (az irodalomban tévesen a fiatalabb Szabó-bányai faunában is szerepel, amely azonban helyesen a *tumida* alfaj.) Az Ösküi Tagozatban számos példányban előkerült *Turritella vermicularis planatula* a Berdai Tagozatban is előfordul, míg a *Protoma carniolica* a Berhidai Tagozatban a gyakoribb.

A fiatalabb alsó-bádeni (M4b) képződmények.

Már fentiekben érintettem és korábbi publikációimban részletesen foglalkoztam, hogy a korábban kárpáti korúnak kezelt (most már tehát legalsó bádeni), a medence ÉNy-i részén erősen eróziós völgyületekkel szabdaltságra az erőteljes orogén kiemelkedést követő epirogén elernyedésnek megfelelően, a tenger újra benyomult. A létrejött üledéksor túlnyomórészt homokos és pelites üledékből áll, homokkő alárendelt jelentőségű (inkább csak a Ny-i részen), még ritkább a kavics, konglomerátum és a Lajtai Mészkő. A fiatalabb alsó-bádeni sorozat vastagsága általában a Telegdi-Roth vonal elősüllyedékében a legnagyobb. Mégpedig agyag, aleurit és homok kifejlődéssel az inotai erőműtől D-re létesített I-87 sz. fúrásban kereken 50 m, a közelében lévő Cs-17-ben 33m agyag összlet. A rekordot a vasútállomásnál az 1920-as években mélyített V-10 sz. fúrás képviseli kereken 100 m-es agyagos homokos rétegsorral, a Szabó-bányai típusú ősmaradvány együttesével. A D-i medencében a Bh-3 sz. fúrásban volt legvastagabb 22 m-el, aleurit, homok és alárendelten kavics. A bántapusztai medencében az M4b vastagsága a transzgressziót megelőző eróziós völgyek mélységétől függően 3-25 m között, ahol a homokkő képződmények gyakoribbak. Az M4b szintet Telegdi-Roth K. (1924) ismerte fel a város K-i szélé mellett működő külfejtésű szénbánya aljában feltárva. Később Szalai T.(1926) a város DNy-i szélé mentén az Unio-homokbányában feltárt homokból gyűjtött szép puhatestű faunát, közel a felsőbádeni széntelephez.

A város Ny-i részét képező Szabó-féle homok feltárását a 30-as években létesítették, melyből Szalai és Strausz (1943) gazdag és szép megtartású írt le, majd Strausz (1954) a Gastropoda együttest publikálta, míg Majzon a foraminiferákat. A továbbiakban Kecskeméti (1962) tovább bővítette a puhatestű gyűjtéseket, míg Laky I. a foraminiferákat. Mindösszesen kb. 400 puhatestű fajt és mintegy 100 foraminiferát ismerünk a Szabó-nyai szintből. A védett feltárásban alul a hullámveréses összlet alatti homogén sárga homok látható, míg felette a szürke keresztarétegzett kövüledésű homok van. A faunában édes, vagy brakkvízi eredetű fajok is (*Brotia escheri* Brong., *Theodoxus grateloupianus* Fér., *Nematurella scholli*

Schlick.) betorkoló folyóvizektől eredően. A szárazföldi eredetű csigák (*Melampus*, *Pedipes*, *Stolidoma*) egykori mangrove erdőségi környezetre utalnak.

Az idősebb és a fiatalabb alsóbádeni puhatestű faunák egymástól jól megkülönböztethetők a rájuk jellemző fajok által. Erre egy jó példa a berhidai Bet-4 sz. fúrásban feltárt tengeri eredetű lerakódás esete, egy pár méter vastag középszürke finomhomokos agyagmárga gyérnek tűnő puhatestű ősmaradvány együttesével, melyet ránézésre az M4a szintbe tartozónak véltem. A feldolgozás után 73 alakot különítettem el, közöttük a Szabó-bányai szintben otthonos fajokkal: *Tornus gymnospira* C. et P., *T. gymnospira gymnobasis* C. et P., *Collonia (Parvirota) varpalotensis* Szalai, *Palatinia palatina* Str., *Cerastoderma edule arcella* Duj., *Gastrana fragilis fragilis* L., melyek az ugyancsak gazdag legidősebb bádenire nem jellemzőek. Az ilyenformán helyes rétegtani besorolásba tartozó összlet kitűnően beillik a „fokozódó transzgresszió” alapvető képbe, azaz túlterjed az előző emelet határvonalain. A K felől benyomult tenger (a korábbi rétegtani szintbe soroltaké is) az időszak végén viszonylag gyorsan vonult vissza, kivéve a Sárréti medence ÉK-i sarkában lemélyült I-117 sz. fúrásban, ahol a tengeri molluszkás agyag sorozat előbb középbrakk jellegűvé vált a az idősebb származta képződményekhez hasonló pirenellás fauna együttes alapján (Kökay 1967), melynek fedőjében még alacsonyabb sótartalora utaló hydrobiás agyag következett.

A litosztratigráfia osztályozásra útmutatóul szolgáló javaslat (Gyalog I.-Budai T. 2004) alapján a Szabó-bányai szint a Pusztamiskei Formáció Szabóbányai Tagozat besorolást kapta.

Középső-bádeni (M4c) alemelet:

Kizárólag szárazföldi, édesvízi üledékek képviselik a várpalotai medencében az alsóbádeni tenger visszavonulása után. Egyenetlen vastagságban kifejlődött szárazföldi eredetű üledékek képviselik ezt az időszakot az alsóbádeni tenger regressziója után a medence nagy tektonikai beszakadásával meginduló szénképződésig terjedő időszakban. A medencének egyes részein foltokban az alsóbádeni tengeri üledékekre közvetlenül a széntelep, vagy annak bázisán lévő esetleges szenes agyag réteg települ és hiányzik a középsőbádeninek tekinthető összlet. Jelentősebb vastagságban leginkább a Sárréti medencerészben, annak is inkább az É-i felében található a Telegdi-Roth vonal elősüllyedékében. Legvastagabb az inotai hőerőműtől D-re telepített I-86 sz. fúrásban 44 m-el, mely zöldesszürke agyagos, mészcsumós aleurit dolomit kavicsos és eocén törmelék anyag betelepülésekkel, Helicidae töredékekkel. A tőle DNy-ra lévő Cs-17 sz. fúrásban a 18 m –es sorozat alsó harmada határozottan tavi lerakódás édesvízi puhatestű faunával volt, melynek vezéralakja a *Brotia escheri* Brongt. Tőle jóval délebbre az I-135 sz. fúrásban az alsó- és felsőbádeni között mindössze 2,7 m agyagos aleuritban *Planorbarius sansaniensis* Bourg. példányát találtam, míg a Bh-3-ban azonos rétegtani helyzetben ugyancsak *Brotia escheri* példányt. Az I-124 és I-129 sz. fúrásokban az erőmű D-i előterében csak szárazföldi puhatestű maradványokat iszapoltam ki. Az említett kompresszív nagy törésvonal előterébe folyóvízi eredetű nagy törmelékkúpok halmozódtak be egyenetlenül, közöttük tavacskákkal. A középsőbádeni képződményekből mindösszesen 19 puhatestű fajt határoztam meg, melyet már publikáltam (Kökay 2006).

Felsőbádeni (M4d) alemelet:

A Paratethys területén a nemzetközi megállapodások értelmében elfogadott Bádeni emelet legfelső rétegtani egysége, amely foraminifera biozonációra épül. A várpalotai medencében azonban ebben az időszakban nem volt kapcsolat a tengerrel. A tengerek transzgresszióját és regresszióját előidéző földkéreg mozgásokat azonban a tengeri összeköttetés hiánya természetesen nem befolyásolta. Márpedig a Paratethys területén a közép- és felsőbádeni határon egy igen erőteljes orogén mozgási szakasz indult meg, melyet Stille „új stájer” fázisnak, Há-

mor G. pedig „lajtai fázisnak „ nevezett el. Nos ez az erőteljes mozgási szakasz itt is jelentkezett, mert az egész medence beszakadt, amint azt a terület tektonikai összefoglalójában bemutattam (1996). A süllyedés megindulásával a medence területe mocsárrá vált, megindult a növényi anyag felhalmozódása. A bántapusztai és a Sárréti medencében először erdősláp fáciesel indult meg a növényi anyag felhalmozódása, mégpedig uralkodóan mocsári fenyőfélék (*Taxodium* és *Sequoia* rokonsága). A képződött széntelep alsó félméteres padja sötétbarna és jól láthatóan fás szerkezetű, összepréselt, heverő fatörzsekből épül fel (xilit). Elek I. (1987) a D-i medencében mélyült Bh-3 sz. fúrás szénközettani vizsgálata során megállapította, hogy ott mélylápi faciessel, nagyobb hamutartalommal, agyagos beszövődésekkel folyt a szénanyag felhalmozódása. A bántapusztai és a Sárréti medencékben a xilit pad felett a szénképződés átment huminites lápi fáciesbe, melyben jól felismerhetők szabad szemmel is a fuzitos (fosszilis faszén) elegyrészek. Az átlagosan 5 m körüli vastagságú széntelep alatt - inkább a Sárrét Ny-i felében - egyenetlen vastagsággal (0,5-3 m) világosszürke dácittufit felhalmozódás van, szeszélyesen bentonitosodva. A középső és ÉNy-i medencerészekben a telep közepén – a huminites összletet egy ujjnyi vastag többé-kevésbé bentonitosodott rétegecske fedi be (bányász nyelven: középstráf), mely fölött újból visszatért a xilites fácies. Ez egyértelműen azt jelenti, hogy a földkéreg mozgások hatására megemelkedett az aljzat és visszatért a sekélyebb vízre utaló erdősláp. A tektonikus mozgást valahol a távolabbi környéken vulkánizmus kísérte, amelytől származik az említett „középstráf”, mint primér behullás. (Kőkay 1967) Ez a bántapusztai külfejtésben - egykori medenceperemi helyzetéből következő- szárazföldről való behalmozódásból eredően szeszélyes vastagságban felhalmozódott, olykor 2-3 m-re is. A felső fás pad után a mélyülés következményeként újra visszatért a síklápi huminites fácies. A mocsár partszegélyén nyilvánvalóan mindvégig megmaradt a xilit képződés, amint azt a bántapusztai külfejtésben is lehetett látni. A legnagyobb széntelep vastagságok a Telehdi.-Roth vonal elősüllyedékében keletkeztek, ahol helyenként a 8-10 m-t is elérte. (pl. I-44 és 61 sz. fúrások). Az I-129 sz. lyukban 14m lett volna, de tavi mésziszap közbetelepülések voltak az előtér gyors süllyedésének következményeként. A D-i medencerészben mélyült Bh-3 sz. fúrás 8m vastagságban tárta fel a széntelepet alsó felében agyagos betelepülésekkel. A széntelep közvetlen fedője a 10-20 cm vastag „csigás” szénfedő, mely a *Cogeria boeckhi* Wenz, *Theodoxus crenulatus varpalotensis* Bartha és a *Ferebithinia vadaszi* Wenz puhatestű fajok tömegéből áll, jelezvén, hogy a láp a mélyülés tóvá alakult. A széntelepet a molluszkás fedőjével együtt a rétegtani bizottság a „Hidasi Barnakőszén Formáció, Várpalotai Barnakőszén Tagozat” litosztratigráfiai egységbe helyezi a képződményt. A szénképződés alapját képező mocsár mintegy 80 km² kiterjedésű volt.

A szénképződés és a molluszkás fedője után a medence süllyedése és a létrejött tó expanziója tovább folytatódott és hozzávetőleg 90 km² kiterjedésű tó jött létre. Ebből főleg a Sárréti és a bántapusztai medencerészekben a kimélyülés olyan mértékű volt, hogy az aljzat a hullámbázis szintje alá süllyedt. A sekélyebb vizet kedvelő puhatestű fauna ekkor kiszorult a sekélyebb partközeli régióba és a mélyebb és nyugodtabb ülepedési körülmény lehetővé tették a ritmikus üledék felhalmozódást. Ez elsősorban abban nyilvánult meg, hogy száraz és meleg nyáron papírvékony mészlemez vált ki, mí a hűvösebb és csapadékos téli időszakban vékony iszapréteg szállítódott be az üledékgyűjtőbe. Így dobostorta rétegzettségű üledéksor épült, egészen addig, míg egy újabb földkéreg mozgás megemelte az aljzatot. A mozgás valahol a nem túl távoli környéken vulkánizmust produkált és a medencébe kerülő dácittufit sajátos rétegerheléses jelenséget idézett elő (Kőkay 1973). A további üledék felhalmozódás során a mikrorétegzettség megszűnt, de még nem vált annyira sekéllýé a víz, hogy a puhatestű fauna

visszatérjen a peremi helyekről. A sekély partszegélyi régiókban többfelé találtam congeriás-mésző kifejlődést, mint például az inotai Kálvária-hegy K-i oldalán, vagy az Ő-67 sz. fúrásban, avagy Pétfürdőtől Ny-ra, a gráci műút és a vasút kereszteződéstől D-re lévő erdős dombon congeriás-theodoxusos fehér mészkő települ a triászra. A Kálvária-hegy K-i lábánál Ferebithiniás-theodoxusos mészkövet láttam feltárva. A berhidai Bet-4 sz.lyukban az M4b és a szarmata rétegsorok között congeriás homokot találtam, sajnos krétásan porlódo héjakkal, azonban nem a *Congeria boeckhi* faj példányait, hanem annál nagyobb termetű alakét. A bántapusztai volt külfejtésű szénbánya ÉNy-i előterében az aszfaltos bekötő út bevágásában az agyagmárgás szénfedő üledéksor heteropikus fácieseként lemezes mészmárga padokat tárt fel az útépítés. Alatta a az elmállott széntelep is megvolt, mindössze 10 cm-es réteggként az egykori mocsár partszegélyén.

A felsőbádeni üledékgyűjtőbe az anyag beszállítása lényegiben kétfelől történt. A jelentősebb délies irányból, mert a Bh-3, Kü-2, Bet-4 és az Ő-69 sz. fúrások feltárt képződményei azt bizonyítják, hogy D-felé haladóan növekszenek a homokos betelepülések, valamint a kiszáradó partszegélyi szeptáriás jelenségek. A másik fő anyag beszállítás a Telegdi-Roth vonal Inota és az Aluminium-kohó közötti szakaszától É-ra lévő területről történt, főleg az előárrok vonulatába eocén anyagot is behalmozva (pl. I-86 sz. fúrás, Kókay 2006).

A szénfedő „alginit” (*Bothriococcus* egysejtű alga nagymértékű felgyülemzése jellemzi a rétegsort, ezért a nagy szervesanyag tartalmú összetétel esetleges gyakorlati felhasználását vizsgálták: Solti G. 1980) rétegsor teljes üledékciklus, mert egy vékony és gyenge minőségű széntelep zárja. Az alginit sorozat É-felé – a Telegdi Roth vonal előtéri süllyedéke felé – vastagszik. A Sárréti medence déli részén csak 20 -30 m körüli, míg az elősüllyedékben meghaladja a 100 m-t. A szénteleppel együtt a legnagyobb felsőbádeni vastagságot a bántapusztai terület É-i részén mélyített V-271 sz. fúrás harántolta, 155,3 m-t, melyből 6,3 m a bázis széntelep és 2,1 m a cikluszáró agyagos szén. A törésvonal előterének erőteljes süllyedése tehát egyértelműen az üledékképződéssel egyidős, szinszediment mozgást jelent (Kókay 1996).

A magyar rétegtani bizottság javaslata alapján a szénfedő alginites rétegsor a *Hidasi Barnakőszén Formáció Loncsosi Alginit Tagozatát képviseli.*

A felsőbádeni üledéksor ősmaradvány együttesét korábban (1987) aligsósvízi környezetben létezettnek tételeztem fel, gátalatti sósvíz átszivárgására gondolva. A későbbiekben azonban a bakonyi extramarin puhatestű monográfiámhoz célszerűnek tartottam begyűjteni a maximálisan összeszethető puhatestű anyagot a három állandóan emlegetetten kívül. Mindösszesen 33 alakot találtam, közöttük 23 faj vízben élt, melyek együttesen édesvízi eredetre utalnak, noha kb. 3‰ sótartalomig az édesvízi alakok is létezhetnek. Az extramarin puhatestű faunát 2006-ban részleteiben publikáltam. A puhatestű faunán kívül a halakat J. Gaudant (1995) publikálta. Egyéb gerinces leletek is vannak a gyűjteményi anyagok között Kordos (1985) publikálásában.. Rákosi L vizsgálatai szerint az alginit sorozatnak főleg a felső harmada rendkívül gazdag pollen anyagot tartalmaz olyan nagy tömegben, hogy a az üledéksor egyes szakaszait „polleninit” névre lehetne keresztelni. Az összetételben levél maradványokat is lehet találni. Közöttük a leggyakoribbak a *Cinnamomum* levelek. Hajós M. (in Solti 1980a) a diatoma flórában édesvízi és halophyta alakokat határozott meg és ez alapján alacsony sótartalmú környezetet tételezett fel, akárcsak Gaudant a halak alapján. Közvetlen összekötő csatornát (inlet) nem lehet feltételezni, mert a faunakép abban az irányban változna, de egyöntetű az egész medence területén. Így legfeljebb a sótartalom gát alatti átszivárgása tételezhető fel.

A sárréti medencerészben a bányászati tapasztalatok alapján utólagos kovássodási fo-

lyamatoktól eredő kalcedonos kiválások voltak megfigyelhetők, litoklázisok, kisebb vetősíkok falán. A OÉÁ laboratóriuma (Csillag J.) által végzett dekrepitációs vizsgálatok alapján a viszonylagos képződési hőmérséklet $275\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. Vagy a szarmata korú töréseket kísérte, vagy a felsőpontusi várpalotai főtörésvonal létrejöttét.

Szarmata (M5) képződmények:

Legelső szakmai publikációm a „Várpalotai szarmata”(1954) ismertetése volt az akkoriban rendelkezésemre álló földtani adatok és szakmai tapasztalataim szintjének megfelelően. Az azóta és főleg a D-i medencében lemélyült korszerűbb (nagyobb magkihozatalú) kutató magfúrások igen értékes földtani információkat szolgáltatottak a várpalotai medence szarmata képződmények megismerésével kapcsolatban.

A felsőbádeni üledéksor lerakódását egy intenzív orogén mozgás fejezte be, amelynek hatására a paleo-Bakony háttér erőteljesen megemelkedett. Ennek egyenes következményeként a relief-energia megnövekedésével a denudációs anyag mennyisége is ugrásszerűen megszorodott. A feltöltési anyag két fő irányból kubikolódott be a medencébe. A szárazföldi eredetű képződmények a medence Ny-i, ÉNy-i és a sárréti medencerész É-i részén helyenként a felszíni kibúvásokban is megtalálhatók, de mélyfúrásokban általánosan az egész medencében. A szárazföldi sorozat ÉNy felé tovább folytatódik Öskü- Gyulafirátót irányában, amerről a Tegdi-Roth vonal előárkában egy folyócska az anyagot behordta a medencébe. A szárazföldi rétegsort egyes szemnagyságú jól koptatott kavics, homok tarka mészcsoomós, többnyire egyenetlenül zsíros, szappanos tapintású, bentonitos. A szemnagyság Ny-i és ÉNy-i irányba durvul. A kavicsok anyaga Bubits I.meghatározása alapján: 1./ Kovás paleozoos homokkő 2./ Kvarcporfir 3./ Szubvulkáni kvarcporfir 4./ Leukokrát gránit savanyú telérközete 5./ Jáspisos kvarcit ópaleozoos metamorf összletből (eredetileg vulkanoszediment) 6./ Paleozoos kovás kötőanyagú breccsa 7./ Homokkő kvarcit, paleozoos 8./ Homokkő kvarcit, kovagél, paleozoos 9./ Tűzkő 10./ Vörös finom szemcséjű, kovás, paleozoos homokkő 11./ Ópaleozoos gneisz 12./ Kovás bauxit 13./ Kovásodott fatörzs (Platanus, Quercus) 14./ Pegmatit kvarc 15./ Gabroid kőzet 16./ „Mizziás” kovás mészkő (perm) 17./ Turmalinosodott kvarcporfir 18./ Permi vörös homokkő. Nem lehet az oligocén „csatka kavics” szelektációs maradékának tekinteni a kavicsokat anyagságuk alapján, legfeljebb csak részben. A Tegdi-Roth vonal és az előárka a Bakonyon végig nyomozható, egész Adásztevelig (Kókay 1996), tehát valahonnan Ny felől érkezett a várpalotai medencébe.

A másik fő anyag beszállítás a sárréti részmedencébe É felől érkezett, alapvetően eltérő anyagú összetétellel, és nagyjából a törésvonal előterébe ülepedett le. Anyaga túlnyomórészt triász dolomit, melyben K felé haladva az eocén lepusztulási anyag (agyagmárga, mészkő, kövületek) növekvő mértékű. Az Aluminiumkohó K-i szélétől D-re egyes afúrások anyagát a hivatalos dokumentáció eocén korúnak határozta meg, holott a szarmatába, esetleg a felsőbádenibe behalmozott üledékek. Harmadik beszállítás a medencébe D-ről, vagy DK felől érkezett nem túl nagy mennyiségben: a Lovasi Agyagpala anyaga a telérkvarcit törmelék anyagával együtt. A három oldalról jövő anyag beszállítás között a domonás a Gyulafirátóti Formációé, de a legvastagabb felhalmozódás az előárk Inota-Aluminiumkohó előtti térségben van. Így például a legvastagabb szarmata felhalmozódás az I-42 sz. fúrásban van 181 m-el, az inotai erőmű előtti I-86 sz. létesítményben 176 m. A gyakorlatban nem tesznek nomenklaturális különbséget az „igazi”, ÉNy felől beérkező és a másik két származási helyű között mindhárom típus a Gyulafirátóti Formációba tartozik és DK felé vékonyodik. Legkisebb a vastagsága a Kü-1 sz. fúrólukban, mindössze 18 m a felsőbádeni fedőjében.

A szarmata tenger a korábbi tenger benyomulásoktól eltérőleg D felől hatolt be a medencébe, már amennyire a behalmozódó Gyulafirátóti Formáció hordalékkúpjai engedték. E-

zért a tengeri szarmata sorozat a legteljesebb kifejlődésű és értékű a Kü-1 sz. lyukban, annál is inkább, mert alapszelvény fúrás, lényegesen jobb magkihozattal, korszerűbb feldolgozással. Ebben a létesítményben a szarmata teljes vastagsága 95,5 m, amelyből 18,7 m a Gyilafirátóti Formációba tartozik a felsőbádeni fedőjében. Az alsópannóniai talpától a Gyulafirátóti F. tetejéig terjedő teljes 75,6 m vastag szarmata beltengeri sorozat aljából így csak nagyon kevés hiányozhat. (L. a rajzos mellékletet!)

A hazai szarmatát kronosztratigráfiai szempontból két fő rétegtani egységre lehet tagolni (Boda J.1971, 1974). Az alsó a K-i Paratethys *Volchiniai* emeletének felel meg. Ezt nálunk Boda J. elnevezte *Kozárdi alemeletnek*, melyre jellemzőek a *Rissoidae*-khoz tartzó *Mohrenternia* nemzetség több fájának létezése és még több más alak, mint pl. a *Terebralia bidentata*, *Microloripes dentatus*, *Cerastoderma pseudoplicata*, *Nassarius coloratus sarmaticus* etc. A Kozárdi alemelet végén ismét történt egy orogén lökés a Kárpáti-bécsi medencék térségében, amely helyenként – így például Várpalota térségében is (Kókay 1996, fig.12) – lehetett erőteljes is. (Ezt például a Kü-1 fúrásban egy 0,4 m-es folyóvízi kavics közbetelepülés indikálja.) Az ezt követő epirogén süllyedést a Boda J. féle *Tinnyei alemelet* expanziója követi. A szarmata beltenger kiterjedésének, egyet jelent a víz sótartalmának felhígulásával is, melynek egyenes következménye volt egy sereg puhatestű és foraminifera faj eltűnése. Ugyanakkor a kozárdi végi regresszióval egy sereg bádeni reliktum faj, melyek a Kárpáti-bécsi medencék egyes öbleiben meghúzódtak, azokból „kiöblítődték” és az ezt követő újabb – tinnyei - transzgresszióval különböző helyeken megjelentek. Mindezt az eseményt a mediterrán térséggel való újrakapcsolódással magyarázni – amint azt a nemzetközi irodalom teszi – teljesen felesleges és erőltetett megoldás. A Várpalotai D-i medence fúrási anyagainak vizsgálatai alapján példaként említem, hogy a *Theridium pseudobliquistoma* Serr. faj, mely nemcsak ezideig ismeretlen a Paratethys szarmata képződményeiből, hanem először a Mátyás K-i lejtakna által feltárt kozárdi szarmatából gyűjtöttem. Várpalotán pedig a D-i medencének három fúrá-sában is megtaláltam számos példányban, de a Tinnyei alemeletbe (megfelel a K-i Paratethys alsó -besszarábiai szintjének) sorolandó rétegekben. Az *Ostrea gigensis sarmatica* Fuchs faj arasznyi vastag padként volt az SIII. akna alsó-tinnyei összletében, míg a *Borelis melo* F.M. foraminifera az Ö-6 sz. fúrá-sban harántolt ugyancsak hasonló korú rétegeiből származik. Boda J.-vel teljes egyetértésben, a kozárdi alemelet faunája általában gazdagabb, melyeknek egy része a kozárdi-tinnyei határeseményeket követő sóhígulás hatására kipusztult. Egyes fajok, mint például az *Abra refflexa* és a *Mohrensternia inflata* juvenilis példányai még a Tinnyei alemelet aljáig felhúzódtak, melyet én is megtapasztaltam a vizsgált kutató létesítményekben. Ugyancsak elaprósodik, majd teljesen eltűnik az *Agapilia picta*, *Mitrella scripta*, *Clavatula doderleini*, *Ocenebrina sublavata*, *Microloripes dujardini* és sok más faj.

A fiatalabb szarmatában viszont a *Cardium* félék indultak rohamos fejlődésnek, akár-csak a K-i Paratethysben. Ilyen például a várpalotai medencében is gyakori *C. plicatofittoni*, *C. latiusculum*, stb. A Tinnyei alemelet üledéksora jelentősen túlterjed a kozárdin. 1954. évi publikációmban a várpalotai szarmata üledéksort alulról felfelé haladva a következő biozónákra osztottam: *mohrensterniás*, *cerithiumos*, *modiolás*, *trochusos-mactrás*, *melanopsis impressás*. Ez a beosztás lényegileg most is tartható és az egyes zónák faunataralama rokon a bécsi-medencei zónációval. A fokozódó transzgresszió elve alapján a fiatalabb szintek hatoltak a legészakabbra és a kozárdi- tinnyei határon történt a legnagyobb lódulás. A *cerithiumos* felel meg az említett *alsó-tinnyeinek*.

A feldolgozott puhatestű faunában a kárpáti-bécsi medencékből ezideig ismeretlen a-kokat találtam : *Setia laevigata* Eichw., *Nematurella scholli* Schlick(gyak.), *Theridium obliqui-*

stoma Serr(gyak.), *Eulimella nitidissima* Mont., *Musculus tarchanensis* Gathuev, *Lepton mionitida* Kaut.(gyak.), *Laseina inequilateralis* Cossm. Régebről (Kókay 1954): *Potamides hartbergensis extortus* Kókay, *Vulgocerithium palatinum* Kókay. *Borelis melo* F.M. (foraminifera). Boda J.(1959) által ismertetett: *Nassarius pupaeformis palatinus* Str., *Clavatula doerleini curta* Boda.

A szarmata tenger sótartalom problémái.

Az utóbbi évtizedekben hazai és külföldi vonalon elharapozódott vélemény, hogy a szarmata tenger nem brakkvízi volt, hanem az ellenkezője : hiperszalin, azaz 40°/∞-nél nagyobb sótartamú, mert ooid képződés manapság csak ennél nagyobb sókoncentrációjú tengervizekből történik. Ez nagyon téves felfogás, mert az ooid képződés legjobban tanulmányozott területén, a Nagy Bahama Pad vidékén normál sósvízi környezetben történik az intenzív ooid képződés (Balogh K. 1991. p.513). A magyarázata alapvetően egyszerű: Az É felől érkező, mészből és CO²-ben dús tengervíz a partmenti régióban összekeveredik a karibi tenger meleg vizével. Ennek egyenes következménye, hogy a víz a benne oldott szén-savnak jelentős részét leadja és a mész nem tud tovább oldatban maradni, ooidok formájában kiválik. Ehhez hasonló esemény a szarmatában, főleg nagyobb területre kiterjedő Tinnye-i időszakban is megtörténhetett: az ÉK felől érkező hűvösebb és oldott mészből gazdagabb tengervíz a Középső-Paratethys meleg vizével összekeveredve sokfelé intenzív ooid képződés indult meg, amelyhez nem kellett normálsósvízi körülmény sem.

A másik érv a hiperszalin szarmata tenger létezése mellett az, hogy egyes öblökben, mint például a Mátyás- Bicske- Zsámbéki is volt, evaporit képződményeket (gipsz, elemi kén) lehet egyes fúrásokban találni. Így van ez a Várpalota D-i medencében is, ahol a Kü-1 és 2 sz. fúrások kozárdi alemeletbeli rétegsoraiban papírvékony gipsz lemezek települtek közbe és a második kutató feltárásban pedig még egy 5 cm-es is volt. Nos ne felejtsük el arról, hogy ebben az időszokban igen erőteljes tektonizmus volt, az egész Magyar Középhegység KÉK-irányban mozgott. Eközben egyes benyúló öblöknek a bejáratí része időnként elzáródhatott sós lagunaként evaporit képződésekkel. Ezt igazolja az a tény, hogy a Középhegységbe benyúló budapesti, balatonfelvidéki, nyírádi és pusztamiskei öblök szarmata üledéksoraiban ilyen evaporit kiválásokkal nem találkoztunk. Természetesen más, tektonikailag mobilis előfordulásoknál is létezik evaporit képződmény, de nagy egészében a hiperszalinitás nem jellemző.

A hiperszalin szarmata tengervíz hipotézis ellen szólnak az ősmaradványok is, mert hiposzalin környezetet kedvelő és eltűrő puhatestűek bőségesen éltek a szarmata brachyhalin tengerben. Ilyenek például a *Hydrobia* fajok, vagy a *Valvaták*. A *H. stagnalis* ma is *hyposzalin* környezetben, 1-19°/∞ sótartalmú vízben létezik Ezek az alacsony sótartalmú vizet kedvelő fajok a szarmata partközeli, vagy öböl-faciesű környezetben általános elterjedtek, olykor egy-egy mintában több fajjal is képviselve.

A szarmata legfelső zárótagja a *Melanopsis impressa* tartalmú 0,3-4,0 m vastag agyag, márga, mészsap, mészmárga kis összlet, vagy csak pad. Rendkívül expanszív, messze túlterjed a Gyulafiratói Formáció tetején. Így megtaláltam az I-86 sz. fúrásban a vastag Gy. F. tetején zárótagként, Bántapusztán a külfjtésű szénbányát megkerülő aszfaltos út bevágásában 30 cm vastag biotitos tufitos agyagban apró *Modiolus incrassatus*-ok és *Replidacna* fajok kíséretében, mekyre ismét a szárazföldi Gy. F. települt, de már az alsó-pannóniaiba tartozóan (!). Bővebben itt nem foglalkozom ezzel a „mini-emelettel”, mert az oszták kollegák már a Pannóniába sorolják, mint Pannon „A”-zónát. Nálunk Várpalotán ez a rétegtani zóna sokkal gazdagabb és jellemzőbb ősmaradvány együttesekkel van kifejlődve és nem tartozik szorosan a témához. Hét reprezentatív rétegoszlopon azért összefoglalva bemutatom a témát.

Az egész kutatási téma egy részét már publikáltam, tervezem a legidősebb alsó-bádeni

publikációjellegű kinyomtatását, valamint a renkívül szép és gazda faunas várpalotai szarmatáét is.

Fontosabb irodalmak:

Balogh K. 1991 : Szedimentológia, I.- Akad. Kiadó

Boda J. 1959: A magyarországi szarmata emelet és gerinctelen faunája -MÁFI Évk. XLVII.

Boda J. 1971: A magyarországi szarmata emelet tagolása a gerinctelen fauna alapján-FK. 101.

Boda J. 1974 : A magyarországi szarmata emelet rétegtana –FK. 102.

Elek I. 1987: Berhida -3. sz. fúrás szénközettani vizsgálatának eredményei- MÁFI Ad.

Gaudant J. 2005: A várpalotai diatomitos felső-bádeni halfaunája és annak paleoökológiai jelentősége – FK. 135

Kókay J.: 1954: Várpalotai szarmata- FK. 84.

Kókay J. 1967a: A bakony-hegység felsőtortonai képződményei- FK. 97

Kókay J. 1967b: Sótartalomra vonatkozó öskörnyezettani vizsgálatok a bakonyi középső-miocén cerithiumos faunákon - Őslénytani Viták, 8.

Kókay J.: 1967c: Stratigraphie des Oberhelvets („Karpatrien”) von Várpalota (Ungarn) Pal. Ital, LXIII.

Kókay J.1985: Tektonikai –geomechanikai vizsgálatok a Bántapusztai-medence területén (Várpalota) – MÁFI Évi Jel. 1983-ról

Kókay J.1996: A várpalotai neogén medence tektonikai összefoglalója –FK. 126

Kókay J. 2006: Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene (Bakony Mts.)- Geol. Hung., Ser. Pal. Fasc. 56. MÁFI

Kókay J. – Raincsák Gy. 1983 :Földtani leírás a Várpalota és Hajmáskér (Lőtér) jelű 20 000- es földtani térképek területéhez- MÁFI Ad.

Solti G.1980: A várpalotai Badenien korú duatomás agyagmárga összlet olajpala, földtani földtani vizsgálata –MÁFI Évi Jel.

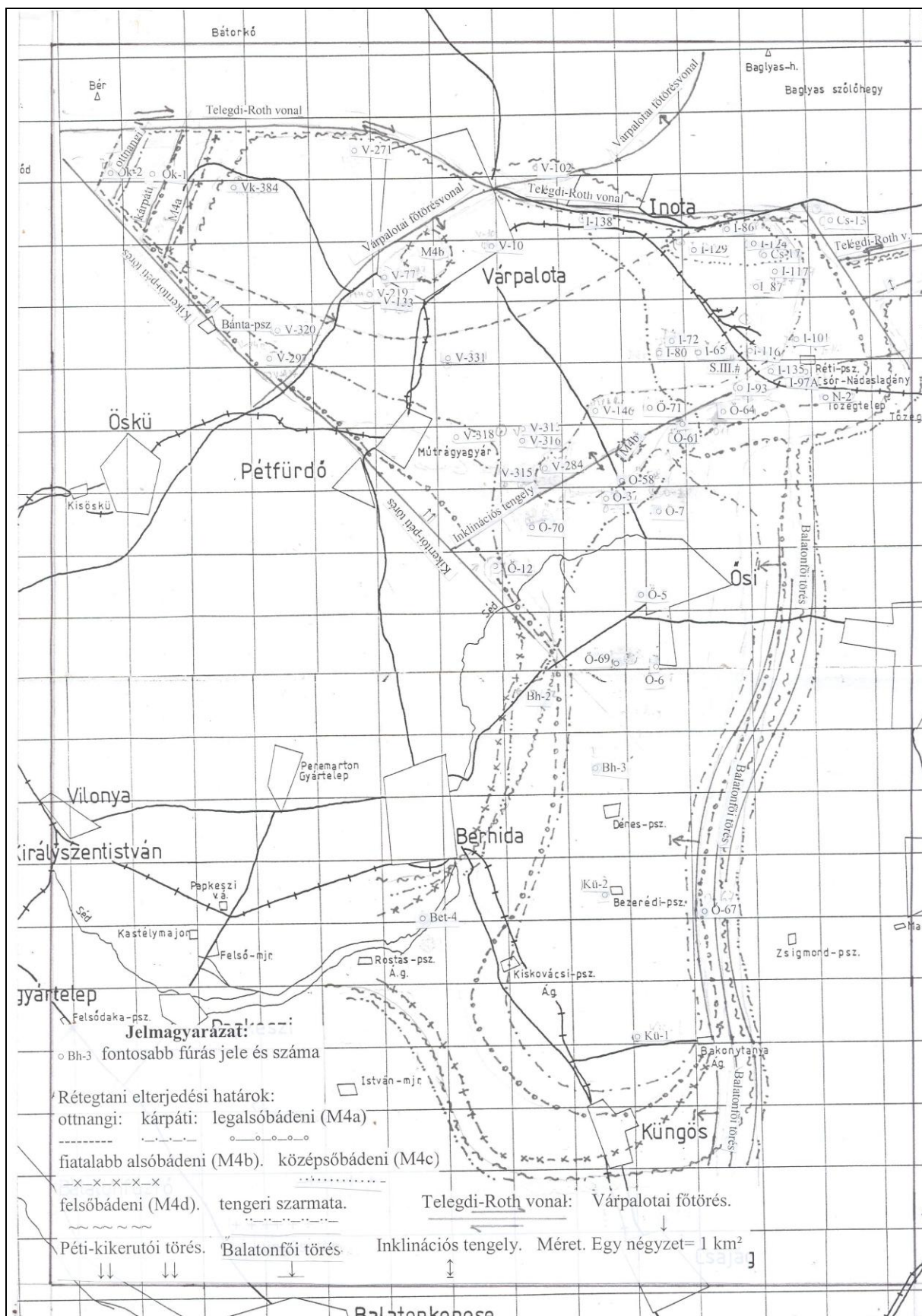
7 db rajzos melléklet

Budapest, 2009. június 19.

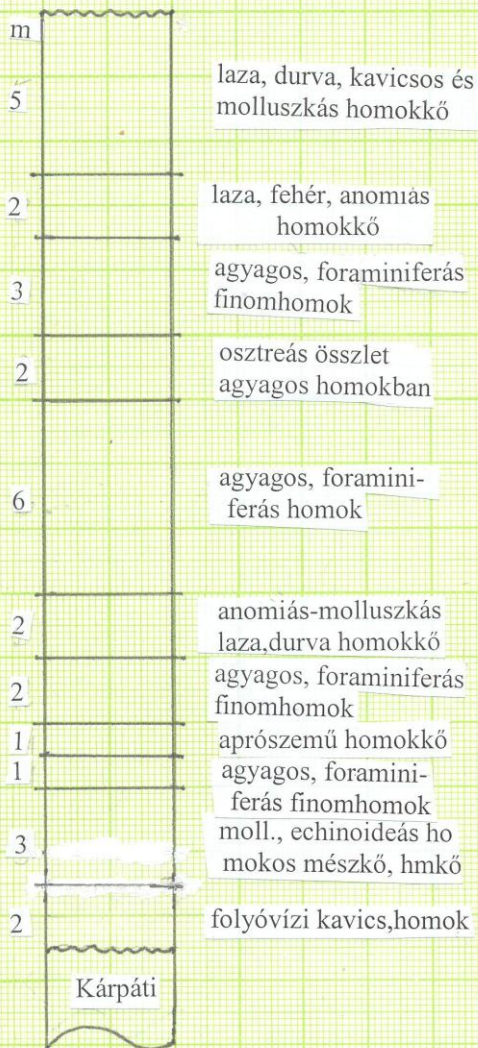
Dr. Kókay József
témafelelős

Megjegyzés:

A 6 db kép mellékletből 3 db a Kiegészítés menő pont alatt került feltöltésre.



**Ösküi Tagozat
Bántapuszta**



**Legalsó bádeni (M4a) alapszelvények
a várpalotai medencében**

Lajtai Mészkő Formáció

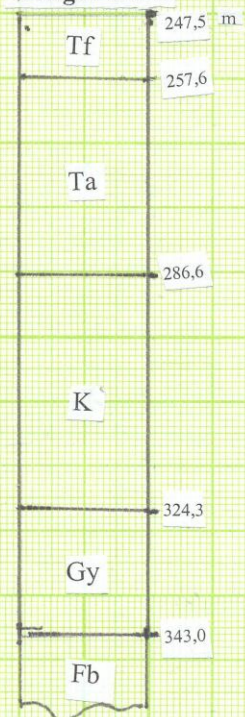
**Berhi dai Tagozat
Bh-3. sz. fúrás**



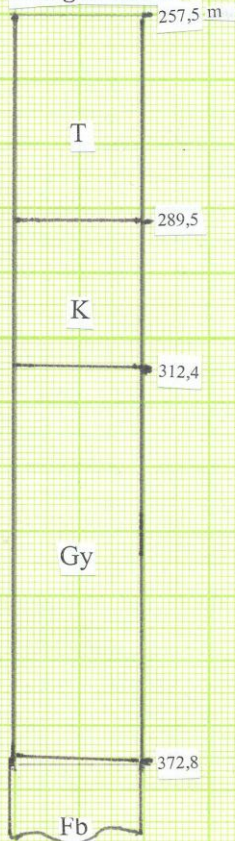
Szarmata rétegsorok a várpalotai medencében

I

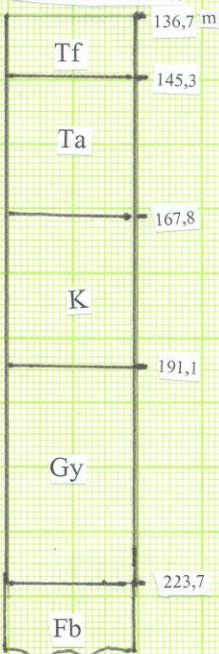
Küngös Kü-1.



Küngös Kü-2.



Berhida Bet-4.



Jelkulcs:

m = talpmélység méterben
Kü-2. = fúrás jele és száma
 Ap = alsópannóniai
 T = Tinnyei alemelet
 Tf = Tinnyei felső
 Ta = Tinnyei alsó
 K = Kozárdi alemelet
 Gy = Gyulaírártóti Formáció
 Fb = Felső-bádeni alemelet